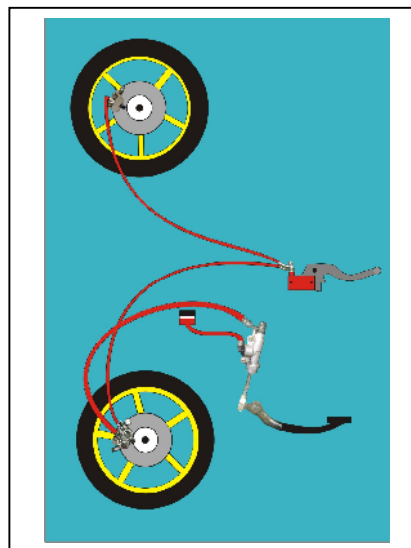




**MODIFIKASI REM TROMOL PADA HONDA GL PRO MENJADI REM
CAKRAM DENGAN APLIKASI TEKNOLOGI CBS (*COMBI BRAKE
SYSTEM*)**

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya**



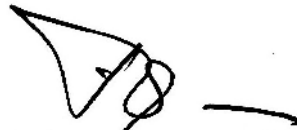
**Disusun Oleh :
HASNUL ROKHANDY
08509131009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
SEPTEMBER 2012**

PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul “**MODIFIKASI REM TROMOL MENJADI CAKRAM DENGAN TEKNOLOGI CBS (*COMBI BRAKE SYSTEM*) PADA HONDA GL PRO**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, September 2012
Dosen Pembimbing






Beni Setya Nugraha, M.Pd
NIP. 19820503 200501 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul “**MODIFIKASI REM TROMOL PADA HONDA GL PRO MENJADI REM CAKRAM DENGAN TEKNOLOGI CBS (COMBI BRAKE SYSTEM)**” ini telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji pada tanggal 20 September 2012 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Bambang Sulistyo, M.Eng	Penguji Utama		9/10 2012
Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd	Sekretaris Penguji		9/10 - 2012
Beni Setya Nugraha, M.Pd	Ketua Penguji		9/10 - 12

Yogyakarta, Oktober 2012
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Mochamad Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 4 September 2012

Yang menyatakan,



Hasnul Rokhandy

NIM . 08509131009

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormatku, kupersembahkan buah karyaku kepada :

1. Kedua Orang Tua yang senantiasa mencurahkan segenap tenaga, waktu, kasih sayang dan do'a setiap saat.
2. Kakakku Nashir Purbosaksono yang selalu mendukung setiap langkahku.
3. Rosye Fitriana Rosalinda yang selalu memberi semangat dan menemani hariku.
4. Seluruh dosenku yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuan, nasihat dan bimbingannya dalam memberikan ilmu-ilmunya.
5. Teman-teman D3 otomotif khususnya kelas B1. *I miss you all and thank's for all.*

MOTTO

“Barangsiapa di pagi hari mengeluhkan kesulitan hidupnya (kepada orang lain), berarti seakan-akan dia mengeluhkan Rabbnya. Barangsiapa di pagi hari bersedih karena urusan duniawinya, berarti sungguh di pagi itu dia tidak puas dengan ketetapan Allah. Barangsiapa menghormati seseorang karena kekayaannya, sungguh telah lenyaplah dua per tiga agamanya. “ (Hadits dikutip dari Kitab Nashaihl-‘Ibad)

“Barang siapa dapat melepaskan dunia seluruhnya, maka ia telah mengambil akhirat seluruhnya. Barangsiapa mengambil dunia seluruhnya, berarti ia telah melepaskan akhirat seluruhnya. Mencintai akhirat menjadi sebab melepaskan dunia, tidak menyukai dunia menjadi sebab mencintai akhirat.”(Yahya bin Mu’adz)

“ Bukanlah kesulitan yang membuat kita takut tetapi ketakutan yang membuat kita sulit, karena itu jangan pernah mencoba untuk menyerah dan jangan pernah menyerah untuk mencoba. Maka jangan katakan pada Allah aku punya masalah tetapi katakan pada masalah aku punya Allah Yang Maha Segalanya.” (drh. Ika Tidariani)

“ Semakin banyak manajemen mendukung R & D (*Research & Development*), akan semakin besar juga peluang bagi perusahaan untuk selangkah lebih maju daripada rivalnya.”

MODIFIKASI REM TROMOL PADA HONDA GL PRO MENJADI REM CAKRAM DENGAN TEKNOLOGI CBS (*COMBI BRAKE SYSTEM*)

**Oleh :
HASNUL ROKHANDY
08509131009**

ABSTRAK

Tujuan dari modifikasi rem tromol Honda GL PRO menjadi rem *cakram* dengan teknologi CBS ini adalah (1) Membuat rancangan rem tromol Honda GL PRO menjadi rem *cakram*. (2) Membuat rancangan rem CBS pada sistem rem Honda GL PRO. (3) Memodifikasi rem tromol menjadi rem *cakram* pada Honda GL PRO dan mengaplikasi teknologi CBS, dan (4) Mengetahui hasil modifikasi pada Honda GL PRO.

Proses modifikasi diantaranya: (1) Modifikasi rem tromol menjadi rem *cakram* dimulai dari pembuatan lubang untuk dudukan piringan, pembuatan dudukan master rem belakang, pengubahan tuas ayun pedal rem, pemasangan piringan pada dudukan piringan, pemasangan kaliper belakang, pemasangan master rem belakang, pemasangan selang rem belakang, pengisian minyak rem dan proses *bleeding*. (2) Aplikasi teknologi CBS setelah rem belakang dimodifikasi dimulai dari pembuatan pengganti baut penyalur fluida pada master rem depan, memodifikasi kaliper belakang yang berjenis piston ganda yaitu kerja piston pada kaliper dijadikan kerja piston tunggal kemudian pemindahan lubang intake fluida pada masing-masing piston dan penambahan lubang buang angin pada piston yang belum terdapat lubang buang angin, dilanjutkan dengan proses pemasangan dimulai dari pemasangan master rem depan, pemasangan kaliper depan, pemasangan selang pada kaliper belakang dan kaliper depan kemudian pengisian minyak rem pada master rem depan, proses *bleeding*. Pengujian kinerja rem keseluruhan dilakukan dengan cara uji jalan, variabel yang dilihat adalah jarak pengereman pada kecepatan yang bervariasi.

Hasil pengujian adalah sebagai berikut: Aplikasi rem CBS ditambah rem *cakram* belakang menunjukkan kinerja 40% lebih baik dibandingkan dengan rem depan *cakram* (standar) ditambah rem belakang tromol (standar) pada kecepatan 60 km/jam dan apabila kecepatan semakin ditingkatkan maka kinerja rem CBS ditambah rem belakang *cakram* akan semakin meningkat juga. Demikian hasil modifikasi rem tromol menjadi *cakram* dengan aplikasi teknologi CBS, lebih baik daripada rem *cakram* ataupun rem tromol.

Kata kunci : Modifikasi, Rem *cakram*, CBS.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Proyek Akhir ini. Penulis menyadari bahwa pembuatan Proyek Akhir ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dan dukungan dari semua pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Martubi, M.Pd., M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Sudiyanto, M.Pd., selaku Kordinator Program Studi D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
5. H.Lilik Chaerul Yuswono, M.Pd., selaku Kordinator Proyek Akhir D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Sutiman, M.T., selaku Penasihat Akademik yang memberikan saran dan masukan.

7. Bapak Beni Setya Nugraha, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang selalu mengarahkan dan memberikan saran serta masukan.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan moral, spirituil dan materiil.
9. Kakakku Nashir Purbosaksono yang selalu menyangi, mendo'akan dan memberi nasehat.
10. Siwi Suasana yang selalu memberiku semangat tanpa berhenti dan mengajarkanku pentingnya kerja keras serta pantang menyerah.
11. Teman- teman Otomotif D3 kelas B1. Terima kasih atas semuanya.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga laporan ini dapat menjadi lebih bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi pembaca pada umumnya.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 4 September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan	4
E. Manfaat	4
F. Keaslian Gagasan	4
 BAB II PENDEKATAN, PEMECAHAN MASALAH	 5
A. Pengertian Modifikasi	5
B. Sistem Rem	5
1. Prinsip Rem	6
2. Macam-Macam Rem	6
a. Rem Tromol	6
1) Cara Kerja Rem Tromol	7

2) Kelebihan Rem Tromol	8
3) Kekurangan Rem Tromol	8
b. Rem <i>Cakram</i>	8
1) Cara Kerja Rem <i>Cakram</i>	11
2) Kelebihan Rem <i>Cakram</i>	11
3) Kekurangan Rem <i>Cakram</i>	12
C. Oli Rem	12
D. Aplikasi Teknologi CBS (<i>Combi Brake System</i>)	13
1. Pengertian Rem CBS	13
2. Fungsi Rem CBS	16
3. Cara Kerja CBS	16
4. Keunggulan CBS	17
E. Pemeriksaan Sistem Rem Hidrolis	18
F. Jarak Pengereman	19
1. <i>Empty Distance</i>	19
2. <i>Braking Distance</i>	19
G. Metalurgi Las	20
1. Pengertian Pengelasan	20
2. Macam Las	20
a. Asetilin	20
b. Las Listrik	20
c. Tipe Sambungan Las	21
 BAB III KONSEP RANCANGAN	 24
A. Konsep Perancangan	24
B. Kalkulasi Biaya	36
C. Rencana Kerja	36
D. Rencana Modifikasi	37
E. Rencana Pengujian	38
 BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	 41

A. Proses dan Hasil Pembuatan Alat	41
1. Proses Pembuatan	41
2. Proses Perakitan	43
3. Pengujian Akhir	47
B. Proses Pengujian	48
C. Hasil Pengujian	48
D. Pembahasan	50
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	 54
A. Simpulan	54
B. Keterbatasan Alat	56
C. Saran	56
 DAFTAR PUSTAKA	 57
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Menghitung Jarak Pengereman	19
Tabel 2. Daftar Jenis Kaliper, Diameter Piringan, Diameter Piston dan Diameter Piston Master pada <i>Cakram</i> Belakang	25
Tabel 3. Kalkulasi Biaya Pembuatan CBS	36
Tabel 4. Rencana Kerja	37
Tabel 5. Pengujian dan Perbandingan Rem Depan Cakram (Standar) Ditambah Belakang Tromol (Standar) Dengan Rem CBS ditambah Rem <i>Cakram</i> Belakang	40
Tabel 6. Hasil Pengujian dan Perbandingan Rem Depan <i>Cakram</i> (Standar) Ditambah Belakang Tromol (Standar) Dengan Rem CBS Ditambah Rem <i>Cakram</i> Belakang.....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Komponen Rem Tromol	7
Gambar 2. Cara Kerja Rem Tromol	7
Gambar 3. Master Rem.....	10
Gambar 4. Kaliper Jenis Piston Ganda	14
Gambar 5. Ilustrasi Pengereman Tunggal dan Kombinasi.....	14
Gambar 6. Komponen CBS	15
Gambar 7. Perangkat CBS	15
Gambar 8. CBS <i>Technical Evolutions and Applications Model</i>	16
Gambar 9. <i>Combined Brake (Front and Rear Brake)</i>	17
Gambar 10. Ilustrasi Jarak Pengereman Rem CBS Dengan Rem Standar	18
Gambar 11. Las Listrik	21
Gambar 12. Sambungan Tumpul Dengan Macam-macam Kampuhnya ...	23
Gambar 13. Sambungan Tumpul Dengan Macam-macam Kampuhnya ..	23
Gambar 14. Konsep Rancangan CBS	27
Gambar 15. Konsep Rancangan Pada Rem Tromol Belakang	30
Gambar 16. Konsep Rancangan Pengganti Baut Penyalur Fluida	30
Gambar 17. Konsep Rancangan Dudukan Master Rem Belakang	31
Gambar 18. Konsep Rancangan Pedal Rem Belakang	32
Gambar 19. Konsep Rancangan Modifikasi Kaliper Belakang	32
Gambar 20. Ilustrasi Kaliper Sebelum Dimodifikasi	34
Gambar 21. Ilustrasi Kaliper Dipindah Saluran Fluidanya	34
Gambar 22. Ilustrasi Kaliper Setelah Ditambahkan Lubang Buang Udara.....	35
Gambar 23. Hasil Modifikasi Kaliper Belakang	36
Gambar 24. Alat Ukur Jarak Per Satuan Meter	39
Gambar 25. Ilustrasi Metode Pengereman.....	39
Gambar 26. Hasil Pembuatan Dudukan Master Rem Belakang	42

Gambar 27. Hasil Modifikasi Pedal Rem Belakang	42
Gambar 28. Hasil Modifikasi Baut Penyalur Fluida	43
Gambar 29. Diagram Alur Perakitan CBS	43
Gambar 30. Damper Dudukan Cakram Belakang	44
Gambar 31. Pemasangan Damper Dudukan Cakram Belakang	44
Gambar 32. Pemasangan Kaliper Belakang Pada Dudukannya	45
Gambar 33. Pemasangan Master Rem Belakang	45
Gambar 34. Pemasangan Master Rem Depan	46
Gambar 35. Pemasangan Baut Master Rem Depan	46
Gambar 36. Pemasangan Kaliper Depan	47
Gambar 37. Proses <i>Bleeding</i> CBS	47
Gambar 38. Diagram Kinerja Rem Hasil Modifikasi Dibandingkan Dengan Rem Standar.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Pengujian CBS	60
Lampiran 2. Kartu Bimbingan Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi.....	61
Lampiran 3. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir D3/S1.....	65